

Henry Rosenberg

# Uuden kenttälaitetyypin käyttöönotto

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Automaatiotekniikka  
9.6.2013

---

Tekijä Otsikko	Henry Rosenberg Uuden kenttälaitetyypin käyttöönotto
Sivumäärä Aika	33 sivua + 3 liitettä 9.6.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Prosessiautomaatio
Ohjaajat	Kunnossapitoinsinööri, Jari Manninen Lehtori Jukka-Pekka Pirinen
<p>Työn tarkoituksena oli muodostaa yleispätevä prosessikuvaus uuden kenttälaitetyypin hankinnan eri vaiheista Neste Oil Oyj Porvoon jalostamon organisaatiossa. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla eri alojen osajia Neste Oil Oyj Porvoon organisaatiossa. Haastatteluiden pohjalta muodostettiin prosessikuvaus, jossa ilmaistaan, missä vaiheessa ja mitkä dokumentit pitää tuottaa sekä kuka niiden tuottamisessa on vastuussa.</p> <p>Uuden kenttälaitteen elinkaari koostuu viidestä eri vaiheesta, jotka ovat suunnittelu, hankinta, asennus, testaus ja käyttöönotto. Tärkeimpänä näistä voidaan pitää suunnittelua, jossa luodaan pohja tulevalle kenttälaitteelle. Suunnittelussa tapahtuvat virheet heijastuvat muihin vaiheisiin ja aiheuttavat vaikeuksia projektin loppua kohden.</p> <p>Uuden kenttälaitteen suunnitteluun osallistuu useita eri organisaatioita, joista jokaisella on tärkeä rooli projektin etenemisessä. Tilaajan puolta edustaa tekninen palvelu ja hankintaosasto. Suunnittelussa käytetään yleensä Neste Jacobs - suunnittelutoimistoa. Neste Jacobs hankkii tarvittavan laitteen sekä järjestää oikean urakoitsijan asentamaan laitteen. Lopulta laite testataan Neste Oilin ja Neste Jacobsin työntekijöiden yhteistyönä, minkä jälkeen laite luovutetaan tuotannon käyttöön.</p> <p>Työssä tutkittiin eri vaiheita projektin etenemisessä, ja tärkeimmäksi nousi suunnittelu. Työssä todettiin, että kaikki tarpeellinen tieto ei aina välittynyt itse suunnittelijoille. Ennen virallista hankintaa tehty esisuunnittelu ei myöskään aina tuottanut tarpeeksi informaatiota eri organisaatioilta. Yhdeksi tärkeimmäksi kohdaksi otettiin laiteluettelon käyttö, johon suunnittelussa lisättiin tietoja projektin edetessä. Laiteluetteloon lisättiin kuusi uutta saraketta, joiden antamat tiedot auttavat projektin kulkua.</p> <p>Nykyinen ennakoiva kunnossapitojärjestelmä ei ollut tuotannon automaatiohenkilöstölle täysin selvä, eivätkä ohjelmaan syötetyt arvot myöskään olleet kaikkien tiedossa. Tästä johtuen suositellaan arvojen asettamista kenttälaitte- tai venttiilivastaavan vastuulle.</p> <p>Lopuksi työstä luotiin prosessikaavio, jossa esitellään eri vaiheet ja niihin osallistuvat toimijat. Jokaisesta vaiheesta esitellään myös, mitä tietoja jokainen vaihe tuottaa.</p>	
Avainsanat	kenttälaitte, prosessikaavio, laiteluettelo

Author(s) Title	Henry Rosenberg Introduction of a New Field Device
Number of Pages Date	33 pages + 3 appendices 9 June 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Engineering
Specialisation option	Process Automation
Instructors	Jari Manninen, Maintenance Engineer, Jukka-Pekka Pirinen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to form a generally applicable description of the different stages of the process of acquiring a new type of field device in the Neste Oil Oyj refinery in Porvoo. The research was carried out by interviewing experts of different fields in the organization of Neste Oil Oyj Porvoo. Based on the interviews, a description of the process was formed.</p> <p>The lifespan of a new field device consists of the following five stages: design, acquisition, installation, testing and deployment. Drawing up a design can be taken as the most important stage of the process because in this stage the basis for the new field device is created. Errors made in the design stage are likely to cause problems later on and affect the other stages negatively.</p> <p>Many different organizations take part in the design of a new field device. Each of these organizations has an important role in the progress of the project. The buyer is represented by technical service and acquisition. Neste Jacobs design agency is usually in charge of the designing. Neste Jacobs acquires the device that is needed and hires a contractor to install the device. Finally, Neste Oil and Neste Jacobs test the device, after which the device is handed over to production.</p> <p>Different stages of the process were studied in this thesis and it was also noted that design is the most important stage. It was also stated that the designers did not always get all the necessary information. The predesign that was done before the official acquisition also did not always provide enough information of the different organizations. The use of a list of devices was considered to be highly important in the design process. As the project progressed, information was added to the list. Six new columns were added to the list. The information provided by the columns helped in the progress of the project.</p> <p>The present precalculative maintenance system was not totally clear to production's automation personnel and also, not everyone also was aware of the figures that were inserted into the programme. This is why it is recommended that the person in charge of the field device or of the valves sets the figures.</p> <p>Finally, a process chart was created. In the process chart, all the different stages and the participants that take part in the stages were presented. In the chart, it was also presented what information each stage produces.</p>	
Keywords	field device, process chart, a list of devices

## Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tavoite	5
1.2	Neste Oil Oyj	5
2	Kenttälaitte	6
2.1	Määritelmä	6
2.2	Älykäs kenttälaitte	6
2.3	Kenttälaitteen hankinnan elinkaarien vaiheet	8
2.3.1	Suunnittelu	8
2.3.2	Hankinta	9
2.3.3	Asennus	10
2.3.4	Testaus	10
2.3.5	Käyttö ja kunnossapito	10
3	Projektin kulku ja siihen osallistuvat organisaatiot	11
3.2	Tekninen palvelu	13
3.3	Hankintaosasto	13
3.4	Laitevalmistajat	14
3.5	Urakoitsijat	14
4	Suunnittelu	15
4.1	Esisuunnittelutiedon kerääminen	15
4.2	Kalibrointitiedot (CMX), (mikäli suojausmittaus tai päästökauppamittaus)	18
4.3	Tarvittavat laitekuvaukset (DD, DTM, GSD)	18
4.4	Parametrointimalli	18
4.5	Laitediagnostiikan hyödyntäminen (kunnonvalvontaohjelmisto + DCS)	20
4.6	Virtapiirikaaviomallit	21
5	Hankinta	22
5.1	Hankintamäärittelyn tekninen sisältö	22
5.2	Hankintapyyntö	22
6	Asennus	23
6.1	Asennustyyppikuvat	23

6.2	Asennustarkastussuunnitelma / tarkastuksessa huomioon otettavat asiat	24
7	Testaus	24
7.1	Piirikoestusperiaate	24
7.2	Määrittely kojeluetteloon vaadittavista tiedoista	25
8	Kunnossapito	26
8.1	Kunnossapitojärjestelmään vaadittavat tiedot	26
8.2	Käyttöönotto- ja huolto-ohjeet	26
9	Työn suoritus	27
9.1	Prosessikaavion muodostaminen	27
9.2	Virhearviointi	32
9.3	Kehitysehdotukset	32
9.4	Yhteenveto	33
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. Alkuaineisto	
	Liite 2. Kyselylomake	
	Liite 3. Uuden kenttälaitetyypin prosessikaavio	

## 1 Johdanto

### 1.1 Tavoite

Työn tarkoituksena on tutkia ja muodostaa yleispätevä prosessikuvaus uuden kenttälaitetyypin hankinnan eri vaiheista Neste Oil Oyj Porvoon jalostamon organisaatiossa. Työssä käsitellään teknisen palvelun, hankintaosaston, laitetoimittajan ja suunnittelutoimiston roolit uuden kenttälaitetyypin hankinnasta aina asennukseen asti. Jokaisesta kohdasta luodaan tarkemmat ohjeet sekä prosessikuvaus, joita voidaan käyttää pohjana tulevilla projekteilla.

Työ toteutettiin haastatteleamalla vastaavien projektien eri osissa toimivia henkilöitä. Tavoitteena on kerätä mahdollisimman monelta osaajalta toimintametodit sekä etsiä jo valmiita pohjia joihinkin alueisiin. Näistä muodostetaan toimiva kokonaisuus. Työssä otetaan yksi kenttälaitte seurantaan ja pyritään tuottamaan siihen tarvittavat dokumentit. Työ toteutetaan syksyn 2011 ja kevään 2013 välisenä aikana.

### 1.2 Neste Oil Oyj

Neste Oil Oyj on vuonna 1948 perustettu liikenteen polttoaineisiin keskittyvä jalostus- ja markkinointiyhtiö. Yhtiön palveluksessa toimii noin 5 000 henkilöä. Neste Oilin liikevaihto vuonna 2012 oli 17,9 miljardia euroa. Neste Oil Oyj:n tuotteita ovat bensiinit, dieselpolttonesteet, lämmitysöljyt, raskaat polttoöljyt, lentopolttoaineet, bunkkerit, perusöljyt, bitumit, liuottimet, LPG, voiteluaineet ja liikenteen polttonesteiden komponentit. [1]

## 2 Kenttälaitte

### 2.1 Määritelmä

Kenttälaitte/instrumentointi sisältää PSK4603-standardin mukaan seuraavat osat:

- mittausanturi
- toimilaitteet, venttiilit, vaimentimet.
- signaalinmuodostus
- signaalinsiirto (ei monikanavainen siirto )
- voimalähteet
- paikallisohjauslaitteet
- kaapelit ja putkitukset
- asennustarvikkeet

### 2.2 Älykäs kenttälaitte

Älykkäiden kenttälaitteiden ensimmäinen laite oli Honeywellin ST3000-painelähetinsarjaa, joka tuli vuonna 1983. Sarja koostui paine-, paine-ero-, absoluuttipaine- ja laippalähetimestä. Lähtöviestinä oli 4-20 milliampeerin tasasähköviesti analogiselle vastaanottimelle ja digitaalinen viesti TDC3000-järjestelmälle. [2,3]

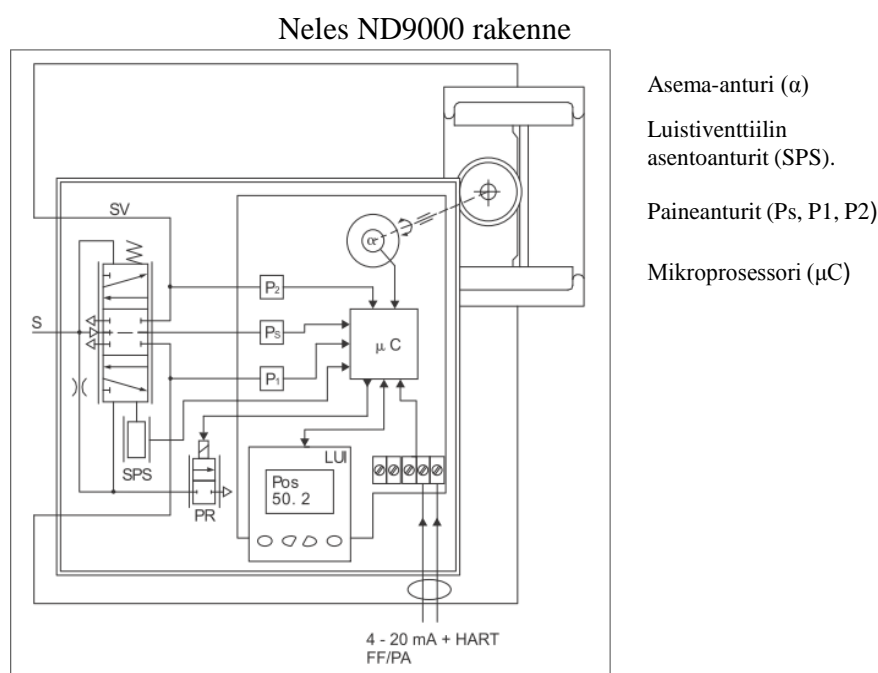
Kenttälaitteet muodostavat automaation alimman tason. Ne sijaitsevat prosessiympäristössä, missä ne toteuttavat ns. raa'an työn. Ennen älykkäitä kenttälaitteita itse toimiva osa sijaitsi prosessiympäristössä ja sitä ohjaava älykkyys toisessa paikassa. Nykyisillä älykkäillä kenttälaitteilla tilanne on toinen, koska niillä ohjelmaa suorittava äly on samoissa kuorissa itse kenttälaitteen kanssa. Tällä on ollut monia etuuksia verrattuna vanhaan teknologiaan. Näitä muutoksia käsitellään seuraavassa.

Älykkään kenttälaitteen toiminnan sydämenä on mikrokontrolleri, joka ohjaa laitteen toimintaa sen muistiin ladattujen ohjelmien ja syötettyjen parametrien perusteella. Älykkääseen kenttälaitteeseen kuuluu myös itse laite, joka voi olla anturi, toimilaitte tai molemmat. Voidaan todeta, että kenttälaitteiden kirjo on melko suuri, mutta useimmin laitteesta löytyy myös matematiikkaydin, suorituksenvalvontalogiikkaa, reaaliaikakello sekä sarjaliikenne- ja väyläohjain. Tämän kehityksen ansiosta lähettimistä ja toimilaitteista on saatu tarkempia, mikä

auttaa itse prosessia.

Älykkäiden kenttälaitteiden toinen suuri muutos on ollut kenttäväylien tuleminen prosessiteollisuuteen. Kenttäväylät mahdollistavat kahden suuntaisen digitaalisen tiedonsiirron laitteen ja valvomon välille. Tällä saavutetaan monia etuja, kuten viritys, parametroida ja diagnosointi etänä. Älykkäät kenttälaitteet mahdollistavat lisäksi monien suureiden yhtäaikaisen mittauksen, minkä ansiosta prosessista saadaan tietoa entistä tehokkaammin ja luotettavammin.

Kenttäväylistä voidaan erikseen mainita Hart-väylä, missä tuotiin digitaalinen viesti virtaviestin mukana. Näin saadaan konfigurointi, hälytykset yms. hoidettua nopeasti ja tehokkaasti. HART-väylä on edelleen yleinen sekä lisääntyy jossain aloilla.



Kuva 1 Neles ND9000 -rakenne [4]



## 2.3 Kenttälaitteen hankinnan elinkaarien vaiheet

### 2.3.1 Suunnittelu

Projekti alkaa tärkeimmällä vaiheella eli suunnittelulla. Suunnittelun kulkua ohjaa se, tulevatko uudet kenttälaitteet uuteen vai vanhaan prosessiin. Uutta prosessia luodessaan instrumenttisuunnittelija kerää lähtötietoja muita suunnittelijoilta, kun taas vanhan uusimisessa kerätään tarvittavat lähtötiedot suunnittelijoilta sekä prosessista että nykyisistä laitteista. Näiden tietojen sekä uusien vaatimusten perusteella suunnittelija suunnittelee ja valitsee parhaiten tehtävään soveltuvan laitteen ja suosittelee sitä Neste Oilin hankintaosastolle. Suunnittelu on kriittisimpiä kohtia kenttälaitteen uusimisessa, koska siinä tapahtuvat virheet heijastuvat projektin loppua kohden ja vaikeuttavat projektin toteutusta.

PSK4603-standardissa määritellään, että ostajan tulee tarjouksia pyytäessä toimittaa instrumentoinnin suunnittelua, kokoonpanoa, rakentamista ja dokumentointia varten seuraavat tiedot:

- Tarjottavien tuotteiden kuvaus ja spesifikaatio, samoin kuin niiden tehtävät ja mahdolliset muut perustiedot.
- Tarjottavien tuotteiden suorituskyvyn ja käyttäytymisen kuvaus, erilaisissa toimintaolosuhteissa.
- Tarvittavan yhteensopivuuden edellyttämässä laajuudessa prosessilta, laitteilta ja koneilta vaadittavat toiminnalliset ja rakenteelliset ominaiskuvaukset.
- Tarvittavien erityisten apulaitteiden määrittelyt ja rajoitukset mm. räjähdysvaarallisten luokitusten täyttämiseksi.
- Kuvaukset toimenpiteistä, joita tarvitaan varmistamaan henkilökunnan ja laitosten kokonaisturvallisuus mukaan lukien suojausvaatimukset.
- Luettelot mittapisteistä toimitusrajojen mukaisesti.
- Mikäli samoista prosessiliitännöistä mitataan useita erityyppisiä prosessisuureita, tulee näistä monimuuttujamittauksista antaa tarkemmat määrittelyt soveltuvan laitetoteutuksen valitsemiseksi.

Ostajan tulee määritellä tärkeiden mittaus- ja apulaitteiden suorituskykyvaatimukset, esimerkiksi mittausvarmuus, prosessi- ja ympäristöolosuhteiden muutosten aiheuttama virhe sekä pitkäaikainen pysyvyys.

Mikäli hankintaan sisältyy myös instrumentoinnin käsittävä ennakoivan kunnossapidon toteutus, tulee siihen liittyvä tiedonsiirtotekniikka ja sovellusympäristö määritellä yhteensopivuuden varmistamiseksi.

### 2.3.2 Hankinta

Suunnittelun jälkeen siirrytään hankintaan. Kenttälaitteiden hankinnasta vastaa Neste Oilin oma hankintaosasto. Sen tehtävänä on kilpailuttaa tuote ja ehdottaa kustannuksiltaan ja elinkaareltaan parasta mallia hankittavaksi. Lopulliset päätökset viime kädessä kuitenkin suorittaa Neste Oilin hankevastaava, jolla on ylin päätäntävalta projektissa.

PSK4603-standardissa määritellään, mitä tietoja on tarjoajan ainakin annettava hankintasopimusta varten:

- mittauspisteiden luettelo ja niiden täydelliset nimikkeet (mukaan lukien mitattujen suureiden käsittelyyn tarvittava tunnuskoodi), tiedot mitattavista suureista (mitta-alue, tarkkuus, väline, paine, lämpötila, mittapistet jne.), laitevalinnoissa käytettävät mitoitus tiedot ja tarvittavat laskentamenettelyt
- binääristen antureiden luettelo sisältäen tiedot signaalin alkuperästä ja käsiteltävän signaalin tyypistä (lukitus, signalointi, hälytys jne.)
- luettelo toimielimistä ja venttiileistä kuten säätöventtiilit sekä pneumaattiset, sähkö- ja sähköhydrauliset toimilaitteet, solenoidiventtiilit, mukaan lukien niihin liittyvän käyttömallin määrittely (avoimen piirin ohjaus, takaisinkytkentäinen säätö, käsikäyttö)
- suunnittelun liittyvät ulkomittatiedot laitteiden mekaanisen soveltuvuuden varmistamiseksi
- käyttötapa ja olosuhteet, mikäli edellytetään poikkeavia käyttömenettelyjä. Näitä ovat mm. määrääikainen käyttöjakso, alhainen ylikuorman kesto tai suojauksen aste pölyä, kosteutta tai ympäristön lämpötilaa vastaan.

### 2.3.3 Asennus

Hankinnan jälkeen laitetoimittaja toimittaa laitteen ja Neste Jacobsin palkkaama urakoitsija asentaa laitteen. Asennuksessa tärkeää on laitteen oikeiden tietojen saaminen suunnittelusta, jotta laite toimii oikein. Näitä tietoja ovat parametritiedot sekä asennustyyppikuvat.

### 2.3.4 Testaus

Asennuksen jälkeen laite testataan ja todetaan oikein asennetuksi. Testauksen suorittaa Neste Jacobsin edustaja sekä Neste Oilin oma edustaja. Testauksen jälkeen laite luovutetaan Neste Oilin tuotannolle käyttöä varten. Ennen luovutusta on varmistettava, että laitteen tiedot on lisätty kunnossapidon ja suunnittelun M+ - ja ALMA-tietokantoihin.

### 2.3.5 Käyttö ja kunnossapito

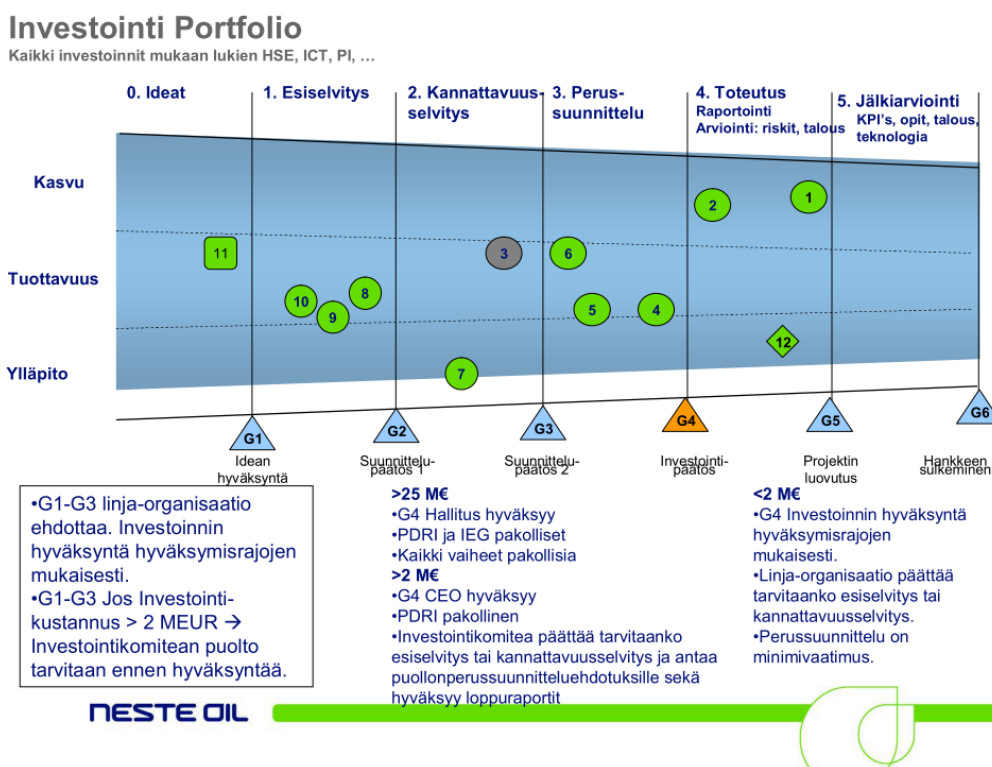
Käytön aikana laitetta joudutaan huoltamaan kunnossapidon puolesta säännöllisesti aina laitteen elinkaaren loppuun asti. Kunnossapitoon kuuluvat mm. laitteen kalibroinnit säännöllisin väliajoin sekä erilaisten diagnostiikkahälytyksien aiheuttamat toimenpiteet kuten tiettyjen komponenttien vaihto.



Kuva 2. Kenttälaitteen elinkaari ja siihen kuuluvia toimenpiteitä

### 3 Projektin kulku ja siihen osallistuvat organisaatiot

Suunnitelma uuden kenttälaitetyypin hankinnasta lähtee aina jostain tarpeesta. Yleensä tarve liittyy laitekannan uusimiseen tai vanhojen korjaamiseen. Kuvassa 3 on esitetty Neste Oilin investointiportfolio, missä käydään vaihe kerrallaan läpi projektin osa-alueet. Koko projekti lähtee idean pohjalta. Tästä tehdään esiselvitys, missä arvioidaan tulevat toimenpiteet ja niiden laajuus. Esiselvityksen jälkeen päätetään, onko idea toteutettavissa, mistä siirrytään kannattavuuden selvittämiseen. Jos päätös on puoltava, voidaan aloittaa perussuunnittelu. Suunnittelun jälkeen siirrytään itse toteutukseen, jossa toteutetaan lopullinen suunnittelu, hankinta, asennus, käyttöönotto ja luovutus tuotannolle. Lopuksi suoritetaan jälkiarviointi, missä tarkastellaan projektin onnistumista sekä kerätään hyödyllisiä oppeja seuraavia projekteja varten.



Kuva 3. Neste Oilissa käytettävä investointiportfolio[1]

Kun suunnitellaan uuden kenttälaitteen hankkimista, on mukana aina tiettyjä sidosryhmiä. Näitä ovat tuotanto, kunnossapito teknisen palvelu, hankintaosasto, laitetoimittaja, urakoitsija ja suunnittelutoimisto. Roolien merkitys riippuu paljon uusittavien laitteiden lukumäärästä.

*Taulukko 1. Esimerkki KARP 3:n projektiin valitut Neste Jacobsin ja Neste Oilin edustajat*

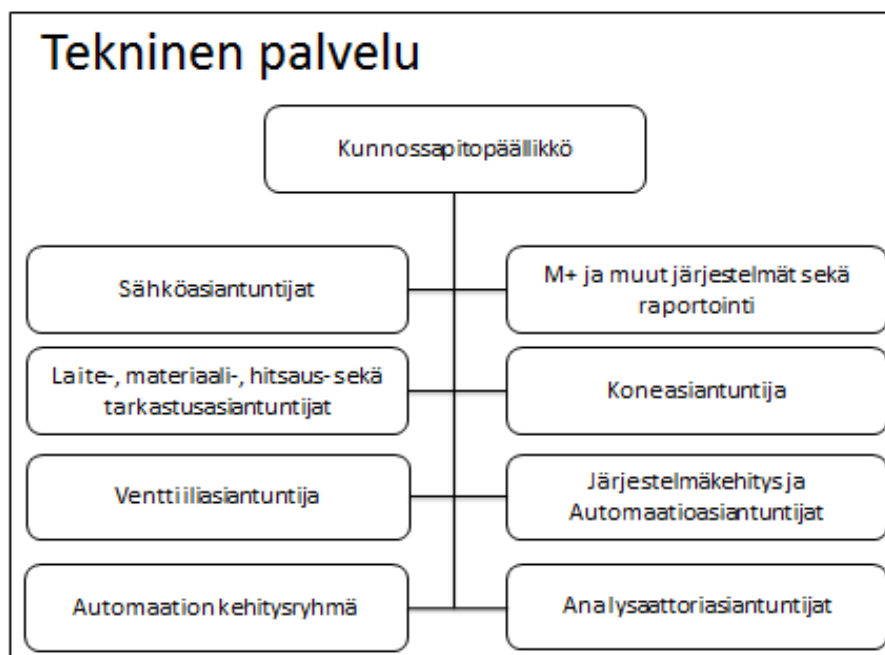
Neste Jacobs	Neste Oil
Automaatiosuunnittelu	Käyttömestari
Sovellussuunnittelu	Käyttöinsinööri
Prosessisuunnittelu	Työsuunnittelija
Putkisto-/yleissuunnittelu	Automaation aluevastaava
Sähkösuunnittelu	Automaationjärjestelmä vastaava
Rakennussuunnittelu	DCS- ja SIS-sovellusvastaava
Hankinatakoordinaattori	Kenttäinstrumenttivastaava
Projekti ohjaus	Säätö- ja XCV-venttiilivastaava
Projektipäällikkö	Hankevastuinen
	Sähkömestari
	TOP-järjestelmävastaava

### 3.1 Suunnittelutoimisto

Neste Oil käyttää pääsääntöisesti suunnittelussa Neste Jacobs -suunnittelutoimistoa, joka on Pohjoismaiden johtava suunnittelutoimisto öljyn ja kaasun sekä biojalostuksen alalla. Neste Oil omistaa Neste Jacobsista 60 % ja Jacobs Engineering Group omistaa 40 %.[5] Neste Jacobs voi tarvittaessa ulkoistaa eri suunnittelun vaiheita. Yleensä isoimmissa projekteissa Neste Jacobs palkkaa tarvittavat urakoitsijat ja on yhteydessä laitevalmistajiin. Täten voidaan sanoa, että suunnittelutoimiston rooli on hyvin merkittävä tämän kaltaisissa projekteissa.

### 3.2 Tekninen palvelu

Tekninen palvelu on osa Neste Oilin kunnossapito-osastoa, ja se koostuu eri alojen asiantuntijoista. Teknisen palvelun antaa tukea Neste Oilin eri henkilöstöille aina tarpeen vaatiessa liittyen teknisten ratkaisujen periaatteisiin ja ongelmatilanteisiin. Tekninen palvelu on mukana myös isoissa projekteissa kuten uusien kenttälaitteiden hankintaprojekteissa edustamassa Neste Oilia.



Kuva 5. Teknisen palvelun matriisikuva.

### 3.3 Hankintaosasto

Neste Oililla on oma hankintaosastonsa, minkä kautta kulkee suurin osa Neste Oilille hankittavasta materiaalista. Yksikön tarkoituksena on kilpailuttaa ja hankkia parhaimmat tuotteet. Hankinta toimii myös läheisessä yhteistyössä Neste Jacobsin kanssa, koska usein isoimmat projektit ovat juuri Jacobsille annettuja.

### 3.4 Laitevalmistajat

Neste Oilin tehtailla on käytössä tuhansia kenttälaitteita. Myös eri valmistajia on huomattava määrä. Nykyisellään kenttälaitteiden valintaan on pyritty helpottamaan tekemällä vendor-lista, minkä avulla voidaan nopeasti ja helposti valita sopivin laita. Joissain erikoistapauksissa voidaan myös valita listan ulkopuolelta eri laitteita. Listalle on kerätty luotettavat laitevalmistajat, joiden laitteet on todettu toimiviksi. Tällä pyritään ehkäisemään isompia ongelmia, jotka voisivat aiheuttaa isompaa vahinkoa prosesseissa.

### 3.5 Urakoitsijat

Neste Oil ja Neste Jacobs käyttävät urakoitsijoina tunnettuja ja hyvämaineisia yhtiöitä, joiden taitoon ja osaamiseen voidaan luottaa. Tällä pyritään varmistamaan, ettei itse asennustyössä satu virheitä. Urakoitsijoiden valvojina toimii aina joko Neste Oilin tai Neste Jacobsin edustaja.

## 4 Suunnittelu

### 4.1 Esisuunnittelutiedon kerääminen

Projekti alun määrittelee pitkälle se, tehdäänkö kenttälaitteiden hankintaa uuteen vai vanhaan prosessiyksikköön. Uutta rakennettaessa tarvittavat lähtötiedot saadaan suunnittelusta.

Vanhaa yksikköä uusitettaessa projekti aloitetaan nykyisen prosessin laitteiden lähtötietojen keräämisellä. Lähtötietojen keräyksen merkitys on todella suuri. Suunnittelijaa voidaan auttaa huomattavasti, jos kohteista on tarkempaa ensikäden tietoja, mikä ei ole vielä saavuttanut suunnittelupuolta. Tietoa pyritään keräämään mahdollisimman monelta eri taholta, jotta saataisiin mahdollisimman moni ongelma-kohta tietoon ennen suunnittelun alkua.

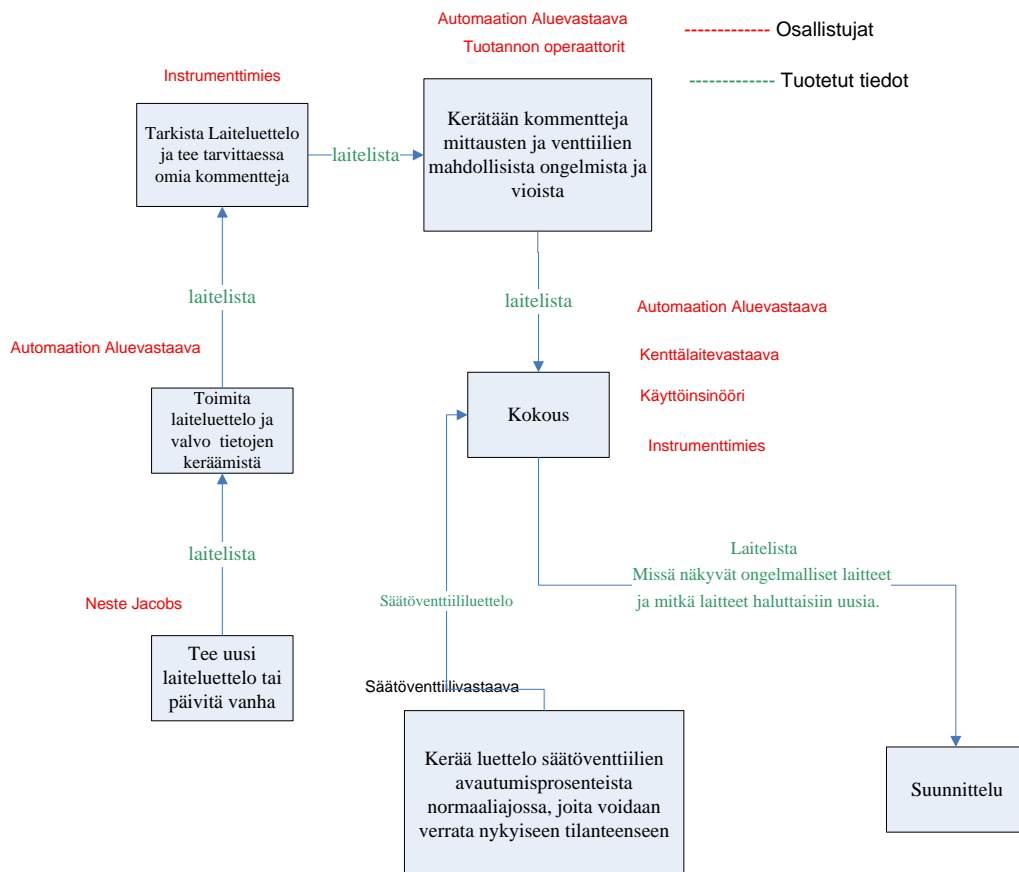
Tuotannosta ja kunnossapidosta kerättävien tietojen pohjana käytetään Excel-pohjaista laiteluetteloa, jossa ilmoitetaan tärkeimmän tiedot laitteista. Laiteluettelon pohjan toimittaa Neste Jacobsin instrumentointisuunnittelija. Laiteluettelo toimitetaan kunnossapidon automaation aluevastaavalle, jonka tehtävänä on koordinoita tietojen kerääminen eri osa-alueilta.

Automaation aluevastaava toimittaa listan Neste Oilin instrumenttiasentajalle, joka tarkastaa laiteluettelon paikkansapitävyyden ja lisää tarvittaessa omia kommenttejaan niiden laitteiden kohdalle, joista hänellä on tarkempaa tietoa, esim. poikkeuksellisesta toiminnasta tai väärin mitoitetusta laitteesta. Instrumenttiasentaja toimittaa laiteluettelon takaisin automaation aluevastaavalle, joka toimittaa listan tuotannon puolelle, jotta saadaan tietoa mittauksen ja venttiilien mahdollisista ongelmista ja vioista. Tietojen keräämisen jälkeen automaation aluevastaava järjestää kokouksen, missä lista käydään läpi. Kutsuttuina ovat instrumenttiasentaja, käyttöinsinööri, kenttälaitte- ja säätöventtiilivastaavat. Säätöventtiilivastaava on laatinut kokousta varten luettelon säätöventtiilien avautumisprosentteista normaaliajossa, jolloin voidaan arvioida, toimiiko venttiili oikealla toiminta-alueella. Listassa pitäisi näkyä kokouksen jälkeen ongelmalliset laitteet ja mitkä laitteet haluttaisiin uusia.

Projektin aikana on erillinen kenttälaitteiden uusintakokous, jossa priorisoidaan uusintatarpeet. Kokouksessa ovat mukana instrumenttisuunnittelija, automaation aluevastaava, kenttälaitte- ja säätöventtiilivastaavat. Hankevastuullinen päättää, kuinka suuri osa halutuista uusintoista on varaa ja mahdollista projektissa toteuttaa.



## Esisuunnittelutiedon kerääminen Neste Oil:n puolelta



Kuva 6. Prosessikuvaus esisuunnittelutiedon keräämisestä

Taulukko 2. Esimerkki Excel-pohjaisesta laiteluettelosta. Punaisella merkityt kuvaavat uusia ehdotuksia listaa.

Rev.		Vanha kotelo	
Vanha pääpos.		Kotelo	
Huomautus		Pros.tieto	
Pos_apu		HM	
Pos_kirj		Asentaa	
Pos_num		As.piir.	
Pääpositio		Syöttöjännite	
Laitepos.		Työmäärittely1	
Nimitys 1		Työmäärittely2	
Nimitys 2		Työmäärittely3	
PI-kaavio		Työmäärittely4	
Akt. / Pass.		Almaan	
DCS		Mitta-alue	
SARJALIIKENNE -> DCS		H-raja	
SIS		L-raja	
Toimenpiteet		HH-raja	
Laitehuomautus		LL-raja	
Laitehuomautus (instrumenttimies )		Hart	
Laitehuomautus (tuotanto )		Viritys 4 mA	
parametrointi		Viritys 20 mA	
Asennustyyppikuva revisio		Turvasuunta ILMA/SÄHKÖ	
Varaosat		XCV kulkuaika auki	
manuaali (säköinen )		XCV kulkuaika kiinni	
Laitteen		Vikatilan raja-arvo	
yleistietoja		Suunnittelun huom.	
almaan		Mek. as. OK	
Järjestelmä		Piiri Ok	
Vanha Valmistaja		HART OK	
Vanha Tyyppi		Poikkeama/Huom.	
Uusi Valmistaja			
uusiTyyppi			
Tietoa putkistosuunnitteluun			
Materiaali			
Prosessiliitäntä			
Putkiluokka			
Uusi/Uusitaan/Muutos			
Huomautukset			
Layout			
Läh.kaappi			
Sijainti			
Prosessilaitte/putki			
Olomuoto			
Saatto			
LK-virtapiiri			
Virtapiiri			
KOL			
Säätökaavio			
Log.kaavio			

#### 4.2 Kalibrintitiedot (CMX), (mikäli suojausmittaus tai päästökaupparamittaus)

Kun uusi kenttälaitte saapuu, on se kalibroitu valmiiksi toimittajan puolelta. Jokaiselle kenttälaitteelle, joka pitää kalibroida jossain vaiheessa elinkaarta, on oltava kalibrintitiedot. Kalibrintitiedot tehdään CMX-tietokantaan. Tarvittavat tiedot tietokantaan tuodaan laiteluettelosta. Kun laite pitää kalibroida, siirretään tietokannasta tiedot kalibrintilaitteeseen, jonka kanssa käydään kentällä kalibroimassa laitteet. Jos laite kuuluu suoja- tai päästömittauksiin, on varmistuttava, että kalibroinnin saa suorittaa siihen koulutuksen saanut henkilö.

#### 4.3 Tarvittavat laitekuvaukset (DD, DTM, GSD)

Laitteiden liittämiseen automaatiojärjestelmään tarvitaan laitteiden omat ajurit. Näitä ovat DD, DTM, GSD. Määrittely tehdään hankintamäärittelyssä, ja sen tekee instrumentointisuunnittelija. Tällä hetkellä vaatimusta laitekuvauksista ei ole hankintamäärittelyssä, vaan se kirjoitetaan hankintamäärittelyn huom. -kohtaan. Tämä ei ole hyväksi todettu käytäntö, joten ehdotetaan että hankintamäärittelyyn lisätään kohta laitekuvaukset, johon suunnittelija kirjaa, mitä kuvausta tarvitaan. Laitekuvaus on myös hyvä esittää Excel-pohjaisessa laiteluettelossa, jotta tieto varmasti saavuttaa suunnittelijan.

#### 4.4 Parametrointimalli

Uuden kenttälaitteen hankinnan yhteydessä on määriteltävä parametrit, jolla laite toimii tehtaassa automaatiojärjestelmässä. Laitteissa on yleensä useita erilaisia parametreja, mutta jokaiseen laitteeseen on tietyt minimiparametrit, jolla laite saadaan toimimaan. Uuden kenttälaitteen hankinnassa suunnittelu tiedustelee toimittajalta hankintamäärittelyn yhteydessä tarvittavia parametreja, joita laite tarvitsee toimiakseen.

Kuvassa nro 7 on esitetty Rosemount 3051 -painelähettimen laitevalikko. Taulukosta voidaan havaita mitkä ovat minimiparametrit jotka laite vaatii toimiakseen. Sen varmistamiseksi, että laitteet saadaan asennettuna ja toimimaan aikataulussa, olisi hyvä, jos Neste Jacobs lisää jokaisesta uudesta kenttälaitteesta parametrimäärittelylistan tai pyytää toimittajaa toimittamaan vastaavanlaisen listan. Lista voidaan antaa asentajalle, jotta hän voi tarkistaa, että laitteessa on kaikki tarvittavat tiedot. Lista sisältäisi kaikki parametrit, jotka laitteessa halutaan olevan, mutta

vähintään ne, joilla laite saadaan toimimaan. Myös Excel-pohjaisessa laiteluettelossa voisi esiintyä kohta, jossa todetaan, että tarvittava lista on tehty.

Tammikuu 2012

Pika-aloitusop

**Huomautus**

Emerson suosittelee viimeisimmän laiteajurin asentamista täyden toimivuuden mahdollistamiseksi. Tietoa laiteajurien päivittämisestä on osoitteessa [www.fieldcommunicator.com](http://www.fieldcommunicator.com).

1. Tarkista laitteen konfigurointi asianmukaisilla pikanäppäinsarjoilla, ks. Taulukko 3.
  - a. V-merkki (✓) osoittaa konfiguroinnin perusparametrit. Ainakin nämä parametrit on varmistettava konfiguroinnin ja käyttöönoton yhteydessä.
  - b. (7) osoittaa, että ominaisuus on käytössä vain HART 7 -versiossa.

**Taulukko 3. Laiteversio 9 ja 10 (HART 7), laiteajurin version 1 pikanäppäinsarja**

	Toiminto	Pikanäppäinsarja	
		HART 7	HART 5
✓	Hälytyksen ja signaalin jäätyksen pakko-ohjaustasot	2, 2, 2, 5, 7	2, 2, 2, 5, 7
✓	Vaimennus	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	Aluearvot	2, 2, 2	2, 2, 2
✓	Positio	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	Siirtotoiminto	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
✓	Yksiköt	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
	Pursketoiminto	2, 2, 5, 3	2, 2, 5, 3
	Näytön erikoiskonfigurointi	2, 2, 4	2, 2, 4
	Päivämäärä	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 3
	Kuvaus	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4
	Digitaalinen-analoginen viritys (4–20 mA lähtö)	3, 4, 2	3, 4, 2
	Konfigurointinäppäimien käytöstäpoisto	2, 2, 6, 3	2, 2, 6, 3
	Ohjelmallinen alueen muutos	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	Piiritesti	3, 5, 1	3, 5, 1
	Anturin virityksen alaraja	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
	Viesti	2, 2, 7, 1, 6	2, 2, 7, 1, 5
	Skaalattu D/A-viritys (4–20 mA:n lähtö)	3, 4, 2	3, 4, 2
	Anturin lämpötila/suunta (30515)	3, 3, 3	3, 3, 3
	Anturin virityksen yläraja	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
	Digitaalinen nollaus	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
	Salasana	2, 2, 6, 5	2, 2, 6, 4
	Skaalattu arvo	3, 2, 2	3, 2, 2
	HART 5 -version / HART 7 -version kytkin	2, 2, 5, 2, 3	2, 2, 5, 2, 3
7	Pitkä positio	2, 2, 7, 1, 2	
7	Etsi laite	3, 4, 5	
7	Digitaalisignaalin simulointi	3, 4, 5	

Kuva 7. Rosemount 3051 -painelähettimen konfigurointilista. Kuusi ylimmäistä ovat mimiparametrit.

#### 4.5 Laitediagnostiikan hyödyntäminen (kunnonvalvontaohjelmisto + DCS)

Neste Oililla on käytössä FieldCare-kunnonvalvontaohjelmisto, mikä on avoin ratkaisu. Fielcare on nykyään osana Metso DNA:ta nimellä field device tool. Fielcare mahdollistaa eri laitetoimittajan laitteiden integroinnin osaksi automaation konfigurointia ja prosessilaitteiden hallintaa. Tämä vaatii, että laitetoimittaja on luonut laitteelle DTM:n eli käyttöliittymä- ja laitekuvauksen. FieldCare soveltuu älykkäiden kenttälaitteiden konfigurointiin, diagnostiikkaan ja kunnonvalvontaan.

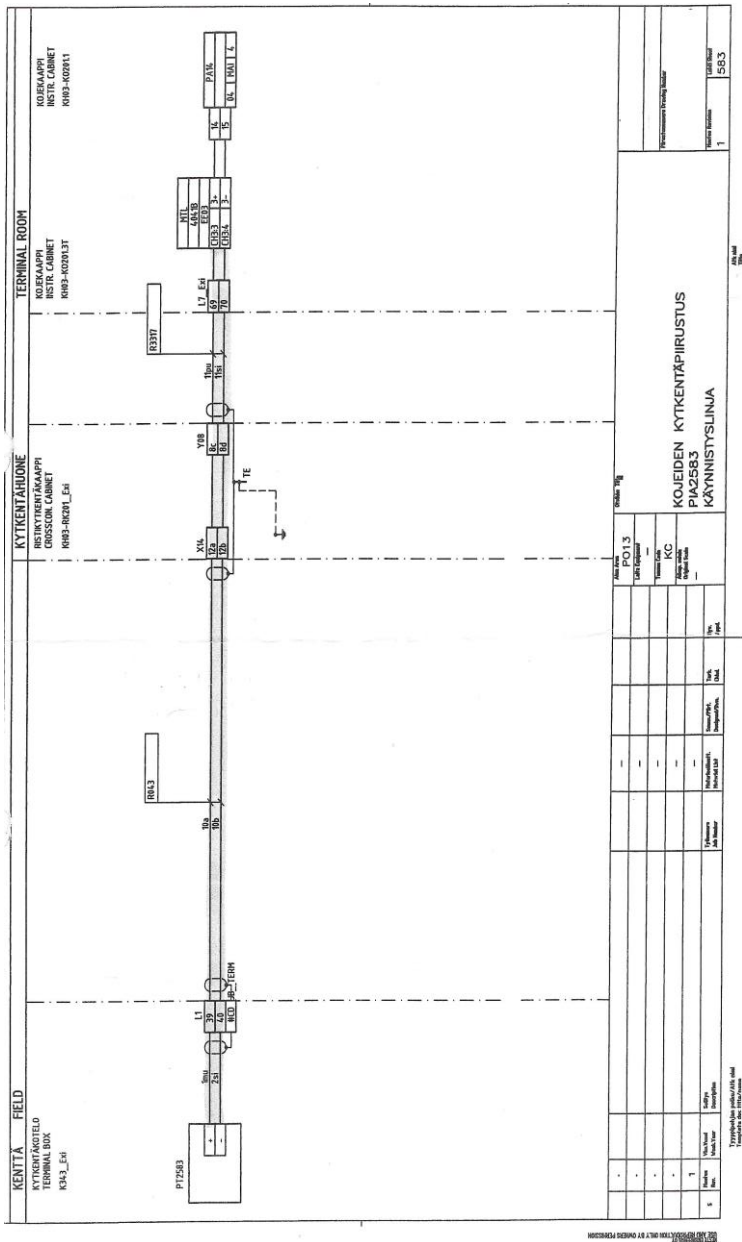
Metso FieldCare auttaa asiakasta ohjaamaan prosessia tehokkaammin prosessin elinkaaren kattavan tiedon avulla. Kunnonvalvontaratkaisu antaa nopean yleiskuvan kaikkien automaatiojärjestelmän älykkäiden kenttälaitteiden vikatilanteesta. Se voi lähettää automaattisen varoituksen tai hälytyksen sähköpostitse tai tekstiviestinä. Metso FieldCaren kunnonvalvontaratkaisun muut työkalut auttavat vian analyysissä.

Neste Oililla on käytössä eri kunnonvalvontaohjelmistoja riippuen linjasta riippuen. FieldCare-kunnonvalvontaohjelmistoa käytetään tuotantolinja neljällä. Tällä hetkellä käyttö ei ole kovin tehokasta johtuen ohjelman omista ongelmista sekä vähäisestä tutustumisesta ohjelmistoon. Myös on epäselvää, kuka päättää, mitkä rajat ovat oikeita tietyille laitteille. Kun laitokseen tulee uusi kenttälaitte, joka kytketään kiinni kunnonvalvontaohjelmaan, on suunnittelijan tehtävänä vaatia toimittajan antamaan tarvittavat tiedot, esim. mitä diagnostiikkahälytyksiä laite tukee ja miten ne pitäisi asetella, jotta laite toimii oikein.

Kun laite on tuotannon käytössä ja jos toimittajan tarjoamat arvot tulevat nopeasti vastaan, voidaan asiaa tiedustella venttiilivastaavalta, joka päättää, otetaanko laite huoltoon vai jatketaanko. Ehdotuksena voisi tuotannon instrumentoinnin henkilöstöä alkaa opettaa, mistä kunnossapito-ohjelmasta löytyy tarvittava tieto, jolla voidaan tarkastella venttiilin huoltotarvetta. Esimerkkinä voisi olla venttiili, jonka liikkeen määrää mitataan. Historiasta nähtäisiin, montako liikettä on venttiili tehnyt, ennen kuin se huollettiin tai hajosi. Näin saataisiin kokemuspohjaista tietoa, mikä on paljon arvokkaampaa kuin laite valmistajan suuntaa antavat arvot.

4.6 Virtapiirikaaviomallit

Virtapiirikaaviomalleilla tarkoitetaan erilaisia vaihtoehtoja laitteen kytkemiselle järjestelmään. Jokaiselle laitetypille piirretään virtapiirikaaviomalli, missä järjestelmäpäässä on automaatiojärjestelmän tai turvalogiikan I/O-kanava. Suunnittelija saa eri vaihtoehdot toimittajalta. Mallit siirretään suunnitteluprojektin omaan kansioon, mistä niitä voidaan käyttää projektin aikana. Lopuksi ennen laitteen luovutusta kuvien pitäisi löytyä ALMA-tietokannasta laitteen position nimellä.



Kuva 8. Esimerkki. Rosemount 3051 -painelähettimen virtapiirikaaviomallista

## 5 Hankinta

### 5.1 Hankintamäärittelyn tekninen sisältö

Hankintamäärittely tehdään Neste Jacobsin instrumentointisuunnittelijan toimesta.

Hankintamäärittely koostuu prosessin sekä automaation vaatimuksista, mihin hankittavan kenttälaitteen on kyettävä. Hankintamäärittely on yksi tärkein dokumentti laitteen hankinnassa, koska siinä olevat virheet vaikuttavat hankittavan laitteen ominaisuuksiin. Suunnittelija konsultoi tarvittaessa muita projektiin valittuja henkilöitä, kun tarvitsee heidän alansa osaamista. Hankintamäärittelyssä suunnittelijalle voidaan antaa Neste Oilin puolelta suosituksia, mitä laitteita haluttaisiin käytettävän.

### 5.2 Hankintapyyntö

Hankintamäärityksen ja laitevalmistajien tarjousten jälkeen suunnittelija tekee hankintapyyntölomakkeen, mikä on esitetty kuvassa kolme. Hankintapyyntölomakkeessa määritellään tehdyt toimenpiteet, joiden perusteella kyseinen laite hankintaan. Lopuksi suunnittelupuolen projektipäällikkö allekirjoittaa hankintapyyntölomakkeen ja se lähetetään Neste Oil:n hankintaosastolle.

NESTEJACOBS

HANKINTAPYYNTÖ  
Korostetut kentät täytettävä aina

Rev.

Laatija ja laatijan puh.nro

Pvm.

Asiakas Neste Oil Oy		Hankintatoimenpiteet <input type="checkbox"/> Asiakkaan nimissä <input checked="" type="checkbox"/> Asiakkaan puolesta <input type="checkbox"/> NJ:n nimissä	
Projektin nimi		Laskutus <input checked="" type="checkbox"/> Asiakkaalle <input type="checkbox"/> NJ:lle	Salassapitosopimus <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Projektipääliikö		Projektitunnus ja aktiviteetti	
Ostomääritys <input checked="" type="checkbox"/> Hankintamääritys <input type="checkbox"/> Materiaaliluettelo <input type="checkbox"/> Työmääritys <input type="checkbox"/> Urakkaohjelma		Ostomäärityksen numero, revisio	
Ostomäärityksen sisältö Ohjaustaulu		Tekn. lisätietoja antaa, puh.nro / valvoja	
Asiantuntijavaltuutus <input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei		Asennushinta <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	
Tarjoukset takaisin		Aikataulun mukainen ostopäivä	
Kausisopimus <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Lisätilaus <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Sopimus-/tilausnumero	Urakan aloituspäivä
Seisokkiprojekti <input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei	Seisokin ajankohta	Urakka valmis	Kustannusarvion hinta
Tarjoukset pyydetään <input checked="" type="checkbox"/> mm <input type="checkbox"/> Ainoastaan	Hankintamenettely <input checked="" type="checkbox"/> Normaali <input type="checkbox"/> Suljettu	Ostosuositus <input type="checkbox"/> Tarvitaan <input checked="" type="checkbox"/> Ei tarvita	Tekninen vertailu <input checked="" type="checkbox"/> Tarvitaan <input type="checkbox"/> Ei Tarvita
Yhtiön nimi			
Huomautukset (esim. perustelu, jos tarjous pyydetään ainoastaan yhdeltä yhtiöltä)			
Päivämäärä			
Projektipääliikön hyväksyntä			

Hyväksymisen jälkeen alkuperäinen hankintapyyntö liitettään toimitetaan hankintaosastolle.

## OSTOSUOSITUS

Laatija

Pvm.

Tarjouspyynnön nro

Projektipääliikö	Ostaja	Projektitunnus ja aktiviteetti	Ostomäärityksen nro ja revisio
Tarjouksen tekninen tarkastus <input type="checkbox"/> Hyväksytty <input type="checkbox"/> Hyväksytty huomautuksiin		Huomautukset	
Tarjoushinnan tarkastus <input type="checkbox"/> Tarjous on halvin <input type="checkbox"/> Tarjous ei ole halvin		Huomautukset	
Osto- / tarjoushinta	Huomautukset		
Ostajan suositus toimittajasta		Perustelut (pakollinen, jos ei ole halvin teknisesti hyväksytty)	
Projektipääliikön päätös toimittajasta		Perustelut (pakollinen, jos poikkeaa ostajan suosituksesta)	
Lisäperustelut/huomautukset			
Toimitusaika asennuspaikalle/ varastoon/ työ valmis			
Valvontaluokka (pakollinen laite- ja mat.hankinnoissa)		Pvm	Projektipääliikön hyväksyntä
		Pvm	Asiakkaan hyväksyntä tarvittaessa

Hyväksymisen jälkeen alkuperäinen ostosuositus liitettään toimitetaan ostajalle.

Neste Jacobs Oy

Y-tunnus  
Kotipaikka

Kuva 9. Neste Oilin hankintaosastolle lähetettävä hankintapyyntö

## 6 Asennus

## 6.1 Asennustyyppikuvat

Asennustyyppikuissa on esitetty eri vaihtoehtoehdot asennukseen. Uuden laitteen asennustyyppikuvat toimittaa Neste Jacobs. Asennustyyppikuvien ongelmaksi on muodostunut niiden huima määrä sekä eri suunnittelijoiden käyttämät kuvat. Asiaa voitaisiin helpottaa laittamalla asennustyyppikuvan numero ja revisio laiteluetteloon. Määritys tehtäisiin aloituspalaverissa.



## 6.2 Asennustarkastussuunnitelma / tarkastuksessa huomioon otettavat asiat

Asennustarkastussuunnitelmassa käydään vaadittavat kohdat, jotta asennus olisi onnistunut. Haastatteluissa selvisi, että kyseiseen kohtaan on olemassa valmis lista, missä on esitetty tarvittavat kohdat. Lista oli käytössä ensimmäisen kerran tuotantolinja neljän rakennusvaiheessa. Tätä listaa olisi hyvä muokata siten että siitä tulisi yleispätevämpi, jolloin se sopisi kaikenlaisille kenttälaitteille

## 7 Testaus

### 7.1 Piirikoestusperiaate

Piirikoestuksen tarkoituksena on tarkistaa, että kenttälaitteelle määrättyt toiminnot toimivat. Piirikoestus on viimeinen askel ennen kenttälaitteen luovuttamista tuotannon käyttöön. Koestuksen tekevät yhdessä urakoitsija ja instrumenttimies. Valvojana työssä toimii Neste Jacobsin edustaja ja koestajina Neste Oilin instrumenttipuolen edustaja sekä urakoitsijan edustaja.

## 7.2 Määrittely kojeluetteloon vaadittavista tiedoista

Uuden kenttälaitteen hankinnassa laitteesta saadaan yleensä huomattava määrä tietoa. Näistä tiedoista seulotaan yleensä tärkein, mikä lopulta siirretään kojeluetteloon. Kojeluetteloon siirrettävän tiedon päättää kenttälaittevastaava yhdessä alueen automaatioaluevastaavan kanssa.

NESTE OY Engineering Laatija		KOJELUETTELO Painekojeet Päivämäärä 02.04.2001		Numero: Lehti: Muutos:
Tarkastaja	Hyväksyjä			
POSITIO		: PIA2583		
LAITEPOSITIO		: PT2583		
PROSESSITIEDOT : PI-kaaviotunnus : NP1-5312 Putki-/laitetunnus : 6" P25839-A1C Prosessiaine : FCC-BENSIINI Paine (oper.) MIN [kPa] /NOR/MAX : 500 / 800 / 1200 Lämpötila (oper.) MIN [°C] /NOR/MAX : / 120 / HH-raja [kPa(a)] : H-raja [kPa(a)] : 1300 L-raja [kPa(a)] : LL-raja [kPa(a)] : Mittausalue [kPa (pe)] : 0...1500 Saattotyyppi : ET Saattolämpötila [°C] : 10 Tukkiva aine : - Prosessihuomautus 1 : - Prosessihuomautus 2 : - Prosessihuomautus 3 : - Prosessihuomautus 4 : - Tuotelaji (ALMA) : Panielähetin Tyyppi (ALMA) : 3051CG4A02A1AI1H2 Valmistaja : Rosemount Prosessiliitäntä : 1/4" NPT (sivulle) Mittauselementti : Viritys : 0 - 1500 kPa Viritettävyyys : 0 - 21/2070 kPa Syöttöjännite : 24 V DC Ulostulo : 4 - 20 mA Kaapelin läpivienti : 1/2" NPT HM numero : FGZ04-8 Sijoituspiirustus :				
Muutos	Rev.			
F	2	3	4	5

Kuva 10. Rosemount 3051 - painelähettimen kojeluettelo

## 8 Kunnossapito

### 8.1 Kunnossapitojärjestelmään vaadittavat tiedot

Aluevastaava kertoi ongelmista, mihin on päädytty, kun ei ole varaosia ollut tarpeeksi saatavilla. Tätä asiaa pitäisi miettiä jo aloituspalaverissa, missä laitekantoja valitaan. Aluevastaavan tehtävä on määritellä, mitä kriittisiä varaosia tarvitaan, jotta laite voidaan pitää käyttökunnossa. Näin saadaan suunnittelijalle lisäinformaatiota, joka myös välittyisi hankintaosastolle päin.

### 8.2 Käyttöönotto- ja huolto-ohjeet

Uusien kenttälaitteiden yhteydessä valmistaja toimittaa viisi kappaletta paperisia käyttöönotto- ja huolto-ohjeita. Tämä on johtanut ohjeiden katoamiseen. Neste Oil Oyj:llä kenttälaittekanta on suuri ja laitteiden ikä vaihtelee, mistä johtuen laitteisiin pitää soveltaa juuri sille määrättyä ohjetta.

Neste Oil Oyj:lle ollaan kehittämässä portaalia, minne valmistajat voisivat automaattisesti siirtää kenttälaitteiden käyttöönotto- ja huolto-ohjeet. Tämä helpottaisi huomattavasti kunnossapidon työskentelyä, ja aika voitaisiin käyttää tehokkaammin itse työhön eikä manuaalien etsimiseen. Jos käyttöönotto- ja huolto-ohje-portaalia ei tule, olisi laitteen ohjeet hyvä olla ALMA-tietokannassa

Olisi myös suotavaa, että laitteista tehtäisiin niin sanotut pikaohjeet, jotta itse manuaalin selaaminen vähentyisi ja toiminta muuttuisi nopeammaksi. Näitä pikaohjeita voisi tuottaa esim. instrumenttimiehillä, jotka joutuvat tekemään oppitöitä omassa opiskelussaan.

## 9 Työn suoritus

Työ suoritettiin haastatteluiden ja vanhojen aineistoiden pohjalta. Tietyistä kohdista löytyi erittäin hyvää valmista materiaalia, jota muokattiin yleispätevämpään suuntaan. Monesti näitä aineistoja oli käytetty vain tietyissä projekteissa.

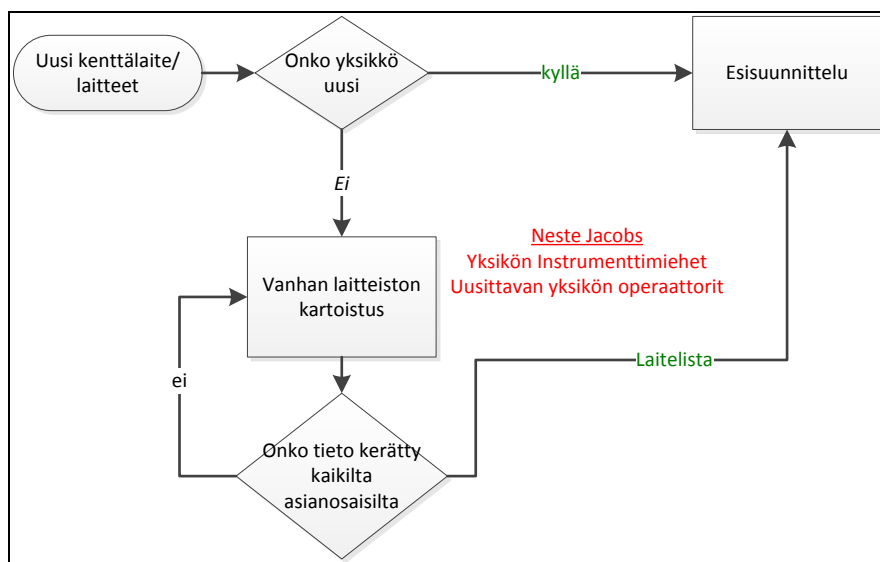
Haastatteluissa selvitettiin seuraavat tiedot

- Nimi
- Vakanssi
- Tehtävä projektissa
- Mitä mahdollisia epäonnistumisen kohtia näkee projektissa
- Mitä parannusehdotuksia haluaisi tuoda ilmi

Jokaisen haastateltavan kanssa käytiin alkuaineistoksi annettu luettelo (liite 1), josta voitiin katsoa, mihin kohtiin kyseinen henkilö liittyy.

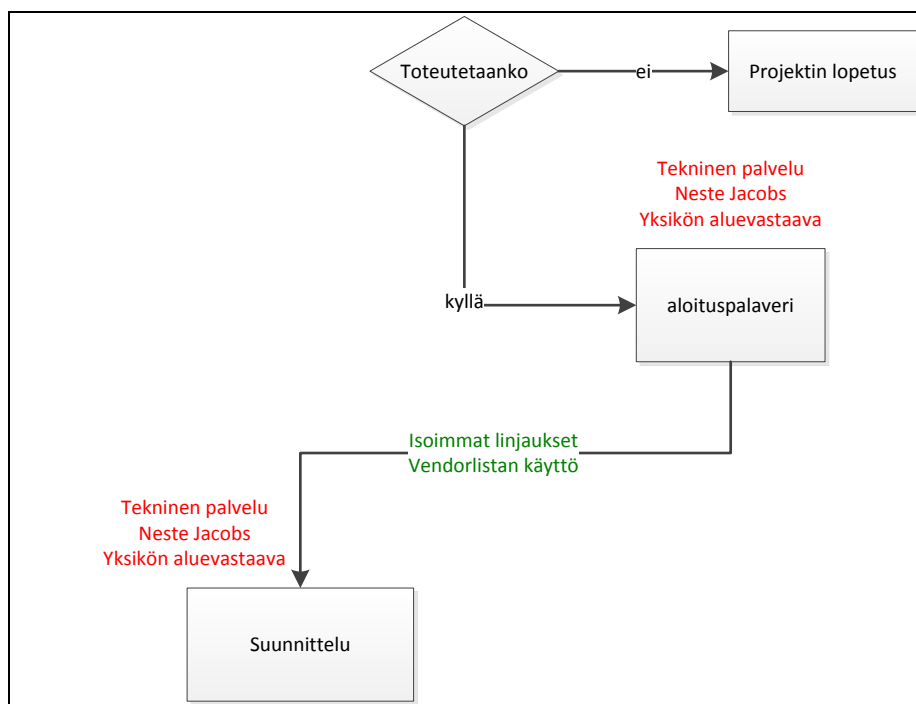
### 9.1 Prosessikaavion muodostaminen

Saatujen lähdetietojen perusteella luotiin yleinen prosessikuvaus (liite 3), missä pyrittiin määrittelemään asioiden etenemisjärjestys ja vastuuhenkilöt. Prosessikaavio voitiin aluksi jakaa pienempiin osiin, jotta sen selittäminen olisi helpompaa. Prosessikaaviossa punaisella merkityt ovat osallistujia, joiden pitäisi osallistua vähintään tiettyyn vaiheeseen prosessissa. Alleviivattuna oleva henkilö/yritys on vastuullinen tuottamaan sen kohdan tarvitsemat tiedot. Vihreällä tekstillä ovat tiedot, mitä tulee tuottaa aina prosessin edetessä.



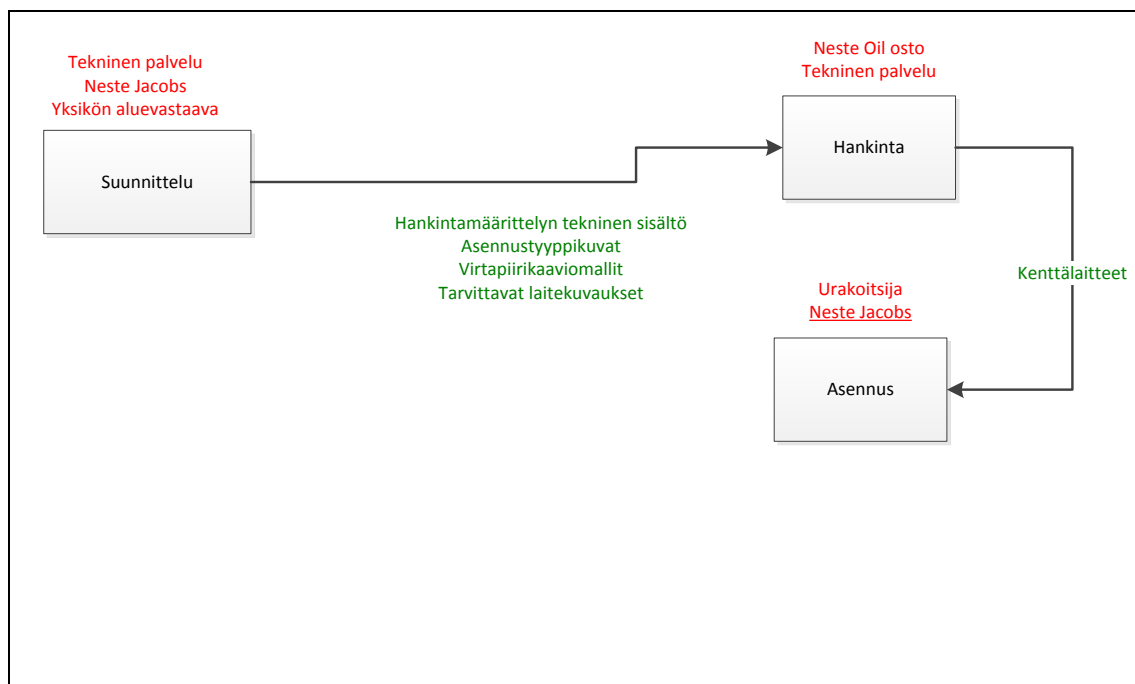
Kuva 11. Prosessin esiselvitysvaihe

Kuvassa 11 selvitetään yksikköä, johon tuleva laite hankitaan. Jos hankinta tehdään uuteen yksikköön, siirrytään suoraan esisuunnitteluun. Jos laitetta suunnitellaan vanhaan yksikköön, pitää nykyisen yksikön tiedot sekä laitteisto tarkastaa. Tarkastusta johtaa Neste Jacobsin edustaja. Yksikössä tapahtuneet muutokset sekä uudet ideat kerätään kaikilta asianosaisilta, minkä jälkeen voidaan siirtyä kohti esisuunnittelua.



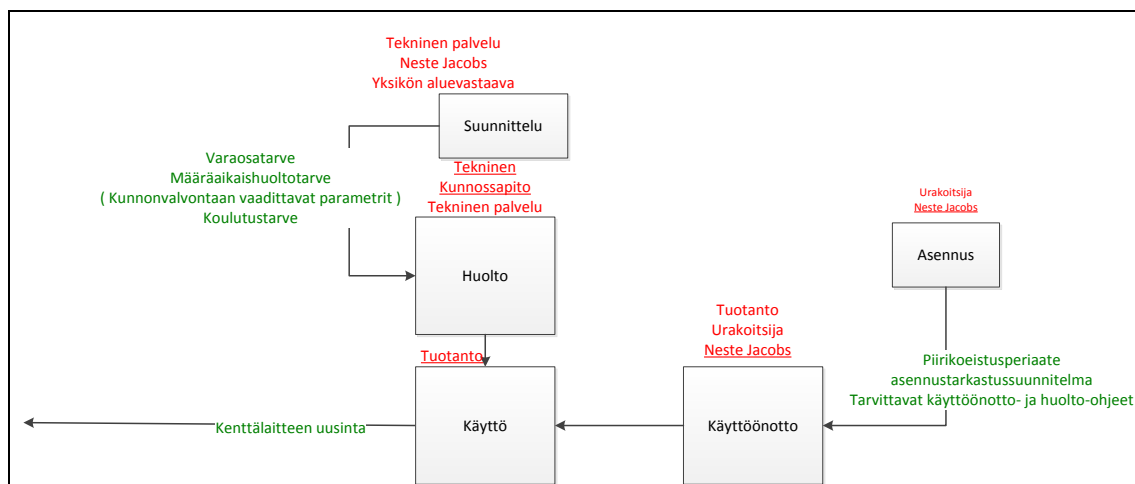
Kuva 12. Prosessin isoimmat linjavedot

Esisuunnittelun jälkeen päätetään, toteutetaanko koko projekti. Jos projektille on liikaa esteitä, se lopetetaan. Jos projekti saa aloitusluvan, pidetään aloituspalaveri, mihin osallistuu tekninen palvelu, Neste Jacobsin edustaja sekä yksikön aluevastaava. Tässä palaverissa käydään läpi tarvittavat vaatimukset tulevalle kenttälaitteelle sekä tutkitaan vendor-listaa sopivan laitteen löytämiselle. Aloituspäivän jälkeen aloitetaan itse suunnittelu Neste Jacobsin toimesta.



Kuva 13. Prosessin kulku suunnittelusta hankintaan

Suunnittelun tuloksena syntyvät hankintamäärittelyn tekninen sisältö ja hankintapyyntö hankintaosastolle, joka kilpailuttaa mahdolliset laitteet ja valitsee Neste Jacobsin ja teknisen palvelun kanssa parhaiten soveltuvan laitteen. Kun on saatu varmuus, että kyseinen laite hankintaan, tehdään siihen myös virtapiirikaaviomallit ja asennustyyppikuvat.



Kuva 14. Prosessin kulku asennuksesta käyttöön sekä kunnossapitoon

Kenttälaitteen asennuksen yhteydessä tarkastetaan laitteen oikea asennus asennustarkastussuunnitelmasta. Samalla laitteelle tehdään piirikoeistus, jolla nähdään laitteen toimivuus automaatiojärjestelmässä. Kenttälaitetta hankittaessa määritellään suunnitteluvaiheessa myös laitteen varaosa, määräaikaishuolto sekä mahdollinen koulutustarve, jotta laitetta voidaan käyttää oikein myös käynnin aikana.



## 9.2 Virhearviointi

Koska työ toteutettiin pääosin haastattelujen perusteella ja Neste Oil sekä Neste Jacobs ovat isoja organisaatioita, voidaan todeta, että osa hyvistä ideoista on jäänyt saamatta, koska kaikkia henkilöitä ei ole haastateltu.

## 9.3 Kehitysehdotukset

Työn tuloksena syntyi kehitysehdotuksia eri osa-alueilla. Suurimmat muutokset tulisivat esisuunnittelutiedon keräämiseen, jossa pyritäisiin saamaan tieto jokaiselta osa-alueelta lisäämällä laiteluetteloon paikat tuotannolle ja tuotannon kunnossapidolle. Laitelistaan lisättiin myös työssä tarpeellisiksi havaittuja kohtia, joiden on hyvä olla listassa esillä koko projektin ajan.

Työn tuloksena valmistuneesta prosessikaaviosta voidaan hyvin nähdä, kenen vastuualueella eri kohdat prosessin kulussa ovat sekä mitä dokumentteja tulee tuottaa ennen seuraavaa vaihetta.

Myös uusien kenttälaitteiden ns. miniohjeiden teko voitaisiin sisällyttää instrumenttimiesten opiskeluvaatimuksiin, kun he siirtyvät palkkaluokassa ylöspäin

#### 9.4 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli muodostaa yleispätevä prosessikuvaus uuden kenttälaitetyypin hankintaan ja määritettävä projektiin osallistuvien henkilöiden vastualueet. Tämä haluttiin toteuttaa koska kaikille ei ollut selvää kenen vastualueeseen tietyt asiat kuuluivat projektin edetessä. Työ suoritettiin melkein kokonaan haastatteluiden pohjalta keräämällä eri alojen ammattilaisilta heidän mielipiteitään prosessin eri vaiheista.

Uuden kenttälaitetyypin hankintaan kerättävät lähtötiedot muodostivat isoimman riskin kenttälaitteiden ongelmiin. Työssä havaittiin, että moni asia oli riippuvainen valmistajasta, joten ennen hankintaa olisi hyvä selvittää kirjallisesti, että valmistaja pystyy toteuttamaan kaikki siltä vaaditut kohdat.

Nykyinen ennakoiva kunnossapitojärjestelmä ei ollut tuotannon automaatiohenkilöstölle täysin selvä, ja ohjelmaan syötetyt arvot eivät myöskään olleet kaikkien tiedossa. Tästä johtuen suositellaan arvojen asettamista kenttälaitte- tai venttiilivastaavan vastuulle ja uusien kenttälaitteiden ns. miniohjeiden teko voitaisiin sisällyttää instrumenttimiesten opiskeluvaatimuksiin.

Sähköisten tietokantojen kanssa oli tiettyjä ongelmia. Esim. monesti tiettyihin projekteihin luodaan oma tietokanta, johon kaikilla ei ole oikeuksia, eikä tietoa osata etsiä oikeasta paikasta.

## Lähteet

1. Tietoa Neste Oilista. 2012. <http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,62,2999>.  
Luettu 7.6.2013.
2. Kompass, E.J. 1983. "Smart" transmitter stores calibration digitally. Control Engineering Magazine.
3. Kouhia, H. 1991 Älykkäät lähettimet prosessien mittaustekniikassa. Automaatioväylä 3/9. S. 10-12, 29
4. Neles ND9000 Tekniset tiedot. 2012. <http://valveproducts.metso.com/neles/TechnicalBulletins/fi/7ND9020FI.pdf>. Luettu 7.6.2013.
5. Tietoa Neste Oilista. 2012. <http://www.nestejacobs.com/default.asp?path=111,360,13761,13793>. Luettu 7.6.2013

## Kyselylomake

päivä \_\_\_\_\_

Nimi \_\_\_\_\_

Vakanssi \_\_\_\_\_

Paikk aorganisaatiossa \_\_\_\_\_

Kollegat \_\_\_\_\_

onko nykyinen malli standardi vai oma \_\_\_\_\_

ketä konsultoit jos tarvitset apua. \_\_\_\_\_

mitä haluaisit muuttaa


Lisätietoja


## Alkuaineisto

Porvoon jalostamon tavoitteena kenttäinstrumentoinnin ja niihin liittyvien muuntimien yms. suhteen on että käytettävistä instrumenteista on määritelty:

- hankintamäärittelyn tekninen sisältö
- asennustyyppikuvat
- asennustarkastussuunnitelma / tarkastuksessa huomioon otettavat asiat
- virtapiirikaaviomallit eri kytkentävaihtoehdoista
- parametrintimalli
- määrittely kojeluetteloon vaadittavista tiedoista
- kalibrointimalli (CMX), mikäli suojausmittaus tai päästökaupparamittaus
- piirikoestusperiaate
- määrittely kunnossapitojärjestelmään vaadittavista tiedoista, esim. varaosatarve ja määräaikaishuoltotarve
- tarvittavat laitekuvaukset (DDE, DTM, GSD)
- laitediagnostiikan hyödyntäminen (kunnonvalvontaohjelmisto + DCS)
- tarvittavat käyttöönotto-ohjeet vaativammista laitetyppeistä
- vaadittavat huolto-ohjeet

Tällä hetkellä osa tiedoista ei ole käytettävissä ja tämä on mm. johtanut ongelmiin laitteiden käyttöönotossa.

### Työn sisältö lyhyesti

Työssä kuvataan kenen toimesta, missä vaiheessa ja missä muodossa uudelle kenttälaitetyypille määritellään edellisessä kappaleessa kuvatut asiat. Työssä laaditaan ja kootaan 1 – 3 kenttälaitteelle esimerkkiteutus.

